

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-236935

(43)Date of publication of application : 23.08.1994

(51)Int.Cl.

H01L 23/04  
H01L 23/12  
H01P 1/212

(21)Application number : 05-024328

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 12.02.1993

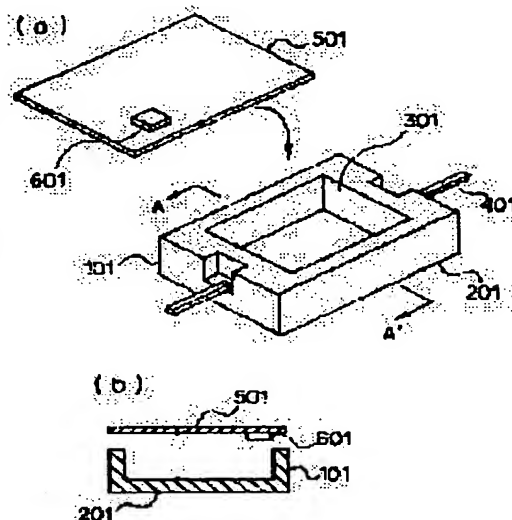
(72)Inventor : IWASAKI NOBORU  
KATSURA KOSUKE  
KUKUTSU NAOYA

## (54) PACKAGE FOR MICROWAVE CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To restrain every resonance mode of cavity resonance generated inside a package and to expand a usable frequency band by a method wherein a small piece of an electromagnetic-wave-absorbing material is arranged in one part of a lid for a cavity so as to occupy a corner part in the cavity.

**CONSTITUTION:** A frame 101 and a bottom part 201 formed of a metal and a cavity 301 in which a microwave circuit element is mounted are formed. Then, outer leads 401, for input/output of a microwave signal, which have been connected electrically to the circuit element are installed, and a metal lid 501 to which a small piece 601 of a ferrite sheet capable of absorbing magnetic-field energy as an electromagnetic-wave-absorbing material is constituted so as to occupy a corner part in the cavity part 301. Consequently, since the magnetic-field energy which is distributed at the cavity corner part in every resonance mode of cavity resonance generated inside a package can be absorbed, the cavity resonance can be suppressed effectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-236935

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H01L 23/04  
23/12  
H01P 1/212

識別記号  
F  
301 Z 9355-4M

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-24328

(22)出願日 平成5年(1993)2月12日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 岩崎 登

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 桂 浩輔

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 久々津 直哉

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 中村 純之助

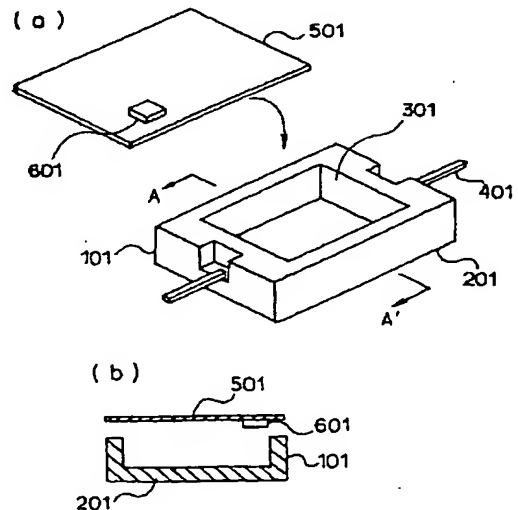
(54)【発明の名称】 マイクロ波回路用パッケージ

(57)【要約】

【目的】 パッケージ内のキャビティ共振を抑制し、使用可能な周波数帯域の拡大と素子搭載の制約がないマイクロ波回路用パッケージを得る。

【構成】 キャビティ301の少なくとも1つのコーナ部を占めるように、電磁波吸収材料の小片601を蓋501の一部に配置する。

図1



301, 305, 306 : キャビティ  
501, 505, 506 : 蓋  
601, 605, 606 : 電磁波吸収材料の小片

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】直方体のキャビティを有するマイクロ波回路用パッケージにおいて、上記キャビティの少なくとも 1 つのコーナ部を占めるように、電磁波吸収材料の薄片を、上記キャビティの蓋の一部に配置したことを特徴とするマイクロ波回路用パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電磁波吸収材料を用いてキャビティ共振を抑制した、マイクロ波回路用パッケージに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】マイクロ波回路用パッケージでは、気密封止するための蓋をパッケージに取り付けることにより、上記パッケージ内のキャビティは方形空洞共振器と同様の働きをする。そのため上記キャビティの寸法によって定まる遮断周波数より高い周波数帯域で、キャビティ共振を生じるので、上記周波数帯域で動作するマイクロ波半導体素子あるいはその他の回路素子をパッケージに実装する場合には、上記キャビティの寸法を小さくすることによって、遮断周波数を上記素子が動作する周波数帯域よりも十分に高くしている。しかしながら上記方法では、素子の動作周波数が高周波化するに伴い、パッケージの加工精度または上記素子の実装性の観点から、キャビティ寸法の小型化には限界を生じるという問題点がある。この問題点を解決するために、電磁波吸収材料を蓋の裏面に配置して、キャビティ共振時の電界または磁界エネルギーを吸収することにより、キャビティ共振を抑制する方法が採られている。上記方法を図 2 によりつぎに説明する。

【0003】図 2 において、(a) は斜視図を示し、

(b) は上記 (a) の B-B' における断面図を示し、電磁波吸収材料をパッケージの蓋の裏面全体に配置したマイクロ波回路用パッケージを表わしている。従来のパッケージは図 2 に示すように、金属、または表面がメタライズされた絶縁体により形成されたフレーム 102 および底部 202 と、マイクロ波半導体素子またはその他の回路素子を搭載するためのキャビティ 302 と、上記素子と電氣的に接続されたマイクロ波信号の入出力用外部リード 402 と、裏面の全面にわたって電磁波吸収材料 602 を配置した金属製の蓋 502 とにより構成されている。

【0004】上記方法では、蓋 502 の面に平行な面内での電界または磁界分布に対して上記電磁波吸収材料 602 が大きな吸収効果を有し、上記蓋 502 の面に平行な面内における共振モードを有効に抑制することができる。例えば、方形空洞共振器の基本共振モード (TE<sub>111</sub> モード) のように、上記蓋 502 の面に平行で、かつ、上記キャビティ 302 の内壁に沿って磁界が分布しているモードに対しては、磁界エネルギーを吸収できる電

磁波吸収材料 602 を上記のように配置することによって有効な結果が得られる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では蓋の面に平行な面内だけでなく、蓋の面に垂直な面内に電界または磁界分布を有する高次共振モードに対しては、蓋の面に垂直な方向に対して電磁波吸収材料の側面が露出していないため、上記蓋の面に垂直な面内に分布する電界または磁界エネルギーを吸収することができない。しかも、蓋の裏面に電磁波吸収材料を全面配置することによって、素子のマイクロ波信号エネルギーを吸収するおそれがある。

【0006】本発明の目的は、パッケージ内に生じるキャビティ共振のあらゆる共振モードを抑制し、使用可能な周波数帯域を拡大するとともに、素子搭載の自由度に制約を与えない、マイクロ波回路用パッケージを得ることにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、直方体のキャビティを有するマイクロ波回路用パッケージにおいて、上記キャビティの少なくとも 1 つのコーナ部を占めるように、電磁波吸収材料の薄片を、上記キャビティの蓋の一部に配置することにより達成される。

## 【0008】

【作用】本発明の作用効果を説明するために、キャビティ共振時の低次モードにおける磁界分布の模式図を図 3 に示す。図 3 (a) は斜視図、(b) は上記 (a) の C-C' における断面図である。なお、電界は磁界が進む向きと直交して分布している。また、図 4 も本発明の作用効果を説明するための図で、キャビティ共振器の高次モードにおける磁界分布を示し、(a) は斜視図、(b) は上記 (a) の D-D' における断面図である。なお本図においても、電界は磁界が進む向きと直交して分布している。

【0009】図 3 および図 4 に示すように、共振モードの次数によりキャビティ内における磁界分布は異なっているが、いかなる次数の共振モードでも、キャビティのコーナ部では必ず磁界が存在する。そのため、磁界エネルギーを特に吸収できる電磁波吸収材料の薄片を上記コーナ部に配置することにより、いかなる次数の共振モードの磁界エネルギーも吸収できることになる。磁界が吸収されて消滅すれば電界も消滅するので、共振モード自体も抑制されることになる。すなわち、パッケージ内で生じるキャビティ共振を抑制することができ、パッケージとしての使用可能な周波数領域を拡大することができ、さらに上記電磁波吸収材料の薄片はキャビティのコーナ部に配置しているため、素子のマイクロ波信号エネルギーを吸収することがない。

## 【0010】

【実施例】つぎに本発明の実施例を図面とともに説明す

る。図 1 は本発明によるマイクロ波回路用パッケージの第 1 実施例を示す図、図 5 は本発明による第 2 実施例を示す図、図 6 は本発明による第 3 実施例を示す図である。

#### 【 0 0 1 1 】 第 1 実施例

本発明による第 1 実施例を示す図 1 は、パッケージの内部空間であるキャビティコーナ部の 1 つを占めるように、パッケージ蓋の裏面に直方体の形状を有するフェライトシートの小片を装着した、マイクロ波回路用パッケージを示す図であり、(a) は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b) は上記 (a) の A-A' における断面図である。

【 0 0 1 2 】 図 1 に示すように、本パッケージは金属で形成されたフレーム 1 0 1 および底部 2 0 1 と、マイクロ波半導体素子またはその他の回路素子を搭載するためのキャビティ 3 0 1 と、上記素子に電氣的に接続されたマイクロ波信号の入出力用外部リード 4 0 1 と、さらにキャビティ 3 0 1 のコーナ部を占めるように、電磁波吸収材料として磁界エネルギーを吸収できるフェライトシートの小片 6 0 1 が装着された金属製の蓋 5 0 1 とにより構成されている。なお、上記フェライトシート 6 0 1 は接着剤によって蓋 5 0 1 に装着されている。

【 0 0 1 3 】 上記のように構成されたパッケージを用いれば、上記フェライトシート 6 0 1 は、パッケージ内のキャビティ寸法で定まる遮断周波数よりも高い周波数帯域における、あらゆる共振モードのコーナ部に分布する磁界エネルギーを吸収するので、キャビティ共振を有効に抑制することになる。また、上記フェライトシート 6 0 1 は小片であり上記蓋 5 0 1 の全体に占める面積が小さいため、キャビティ 3 0 1 内に搭載された素子のマイクロ波信号エネルギーを吸収することはない。

【 0 0 1 4 】 つぎに、本実施例による作用効果を説明する。上記キャビティ 3 0 1 の幅が 8 mm、長さが 1 0 mm、高さが 6 mm のパッケージを用いて、入出力端子をマイクロストリップ構造のスルー線路で接続した時の挿入特性を測定した。上記蓋 5 0 1 の内面に何も装着しない場合は、2 3 GHz 付近で基本共振モード (TE<sub>111</sub>モード) が観測されるほか、3 0 GHz 以上で数多くの共振モードを示すピークが観測された。一方、上記蓋 5 0 1 の裏側全面にフェライトシート (8 mm × 1 0 mm × 1 mm) を装着した場合は、基本共振モードは抑制されたけれども 3 0 GHz 以上で高次共振モードを示す幾つかのピークが観測された。これに対して、キャビティ 3 0 1 のコーナ部を占めるように蓋 5 0 1 の裏面に小片のフェライトシート 6 0 1 (3 mm × 3 mm × 1 mm) を装着した場合には、少なくとも 6 0 GHz の広帯域にわたってリップルがない良好な特性が得られ、周波数帯域の拡大をはかることができた。

【 0 0 1 5 】 上記実施例ではフェライトシートを蓋の裏面に装着しているが、キャビティ底部のコーナ部に装着

した場合も同様の効果が得られることはいうまでもなく、また、上記フェライトシートは 1 個所のコーナ部に装着しているが、2 個所以上のコーナ部に装着すれば磁界エネルギーの吸収効果はさらに向上し、キャビティ共振をより一層抑制することができる。また、3 mm × 3 mm × 1 mm のフェライトシートを用いているが、磁界エネルギーを有効に吸収できれば他の大きさであってもよく、その形状も直方体にかぎらず、三角あるいは他の多角形状を有するフェライトシートであって、表面に凹凸を有していてもよい。

【 0 0 1 6 】 なお、上記実施例ではキャビティの幅が 8 mm、長さが 1 0 mm、高さが 6 mm のパッケージについて記したが、任意のキャビティ寸法を有するパッケージについても、その寸法により定まる遮断周波数より高い周波数帯域において、電磁波吸収効果を示す電磁波吸収材料を用いれば、同様の効果が得られることはいうまでもない。

#### 【 0 0 1 7 】 第 2 実施例

本発明による第 2 実施例を示す図 5 は、パッケージの内部空間であるキャビティのコーナ部のすべてを占めるように、直方体の形状を有するフェライトシートの小片を装着したマイクロ波回路用パッケージを示す図であり、(a) は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b) は上記 (a) の E-E' における断面図である。

【 0 0 1 8 】 図 5 に示すように本パッケージは、金属により形成されたフレーム 1 0 5 および底部 2 0 5 と、マイクロ波半導体素子またはその他の回路素子を搭載するためのキャビティ 3 0 5 と、上記素子と電氣的に接続されたマイクロ波信号の入出力用外部リード 4 0 5 と、金属製の蓋 5 0 5 とによって構成されている。ここで、上記キャビティ 3 0 5 のすべてのコーナ部を占めるように、フェライトシート 6 0 5 の小片は蓋 5 0 5 およびキャビティ 3 0 5 の底部に接着剤を用いて装着されている。本実施例による作用効果は上記第 1 実施例と同様である。

#### 【 0 0 1 9 】 第 3 実施例

本発明による第 3 実施例を示す図 6 は、パッケージの内部空間であるキャビティの少なくとも蓋のコーナ部のすべてを占めるように、直方体の形状を有するフェライトシートの小片を装着したマイクロ波回路用パッケージを示す図であり、(a) は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b) は上記 (a) の F-F' における断面図である。

【 0 0 2 0 】 図 6 に示すように本パッケージは、金属により形成されたフレーム 1 0 6 および底部 2 0 6 と、マイクロ波半導体素子またはその他の回路素子を搭載するためのキャビティ 3 0 6 と、上記素子と電氣的に接続されたマイクロ波信号の入出力用外部リード 4 0 6 と、金属製の蓋 5 0 6 とによって構成されている。ここで、電磁波吸収材料のフェライトシート 6 0 6 は、上記蓋 5 0 6 の裏側全面に装着したのちに、上記キャビティ 3 0 6

の少なくとも1つのコーナ部を残し、他の部分は複数の小片に分割するが、上記小片に分割したフェライトシート606のそれぞれの側端面は、図6(a)に示すように完全に露出するように各小片の境界部分を取り除く。本実施例による作用効果は、上記第1実施例と同様である。

【0021】上記各実施例は、電磁波吸収材料としてフェライトシートを用いているが、液状のフェライト塗料を塗布するか、また、フェライト以外の磁界エネルギーを吸収できる材料、あるいは電磁波吸収機能を有する粉末を添加した有機樹脂を用いても、同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0022】さらに、上記各実施例ではフレームおよび底部が金属によって形成されたパッケージについて記したが、例えば表面がメタライズされた絶縁体によって形成されたパッケージなど、通常用いられるマイクロ波回路用パッケージであれば、同様の効果を得ることができる。

#### 【0023】

【発明の効果】上記のように本発明によるマイクロ波回路用パッケージは、直方体のキャビティを有するマイクロ波回路用パッケージにおいて、上記キャビティの少なくとも1つのコーナ部を占めるように、電磁波吸収材料の小片を、上記キャビティの蓋の一部に配置したことにより、パッケージ内に生じるキャビティ共振のあらゆる共振モードにおける、キャビティコーナ部に分布する磁界エネルギーを吸収できるので、キャビティ共振を有効に抑制することができる。

【0024】また、電磁波吸収材料がキャビティのコー

ナ部に配置され、しかも蓋全体に占める面積が小さいため、パッケージ内に搭載される素子のマイクロ波信号エネルギーを吸収することはない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマイクロ波回路用パッケージの第1実施例を示す図で、(a)は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b)は上記(a)のA-A'における断面図である。

【図2】従来の電磁波吸収材料を用いたマイクロ波回路用パッケージを示す図で、(a)は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b)は上記(a)のB-B'における断面図である。

【図3】本発明の作用効果を説明する図で、(a)はキャビティの斜視図、(b)は上記(a)のC-C'における断面図である。

【図4】本発明の作用効果を説明する図で、(a)はキャビティの斜視図、(b)は上記(a)のD-D'における断面図である。

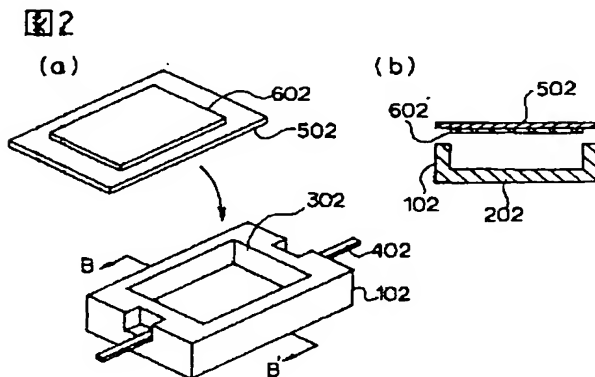
【図5】本発明の第2実施例を示す図で、(a)は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b)は上記(a)のE-E'における断面図である。

【図6】本発明の第3実施例を示す図で、(a)は蓋を開いた状態を示す斜視図、(b)は上記(a)のF-F'における断面図である。

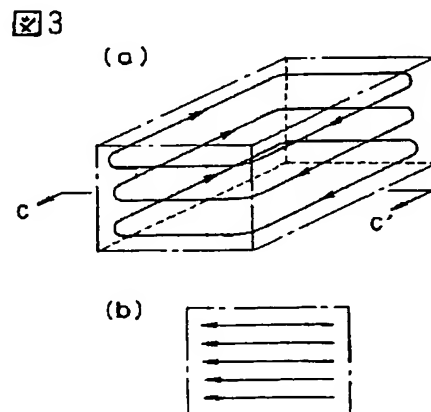
#### 【符号の説明】

301、305、306	キャビティ
501、505、506	蓋
601、605、606	電磁波吸収材料の小片

【図2】

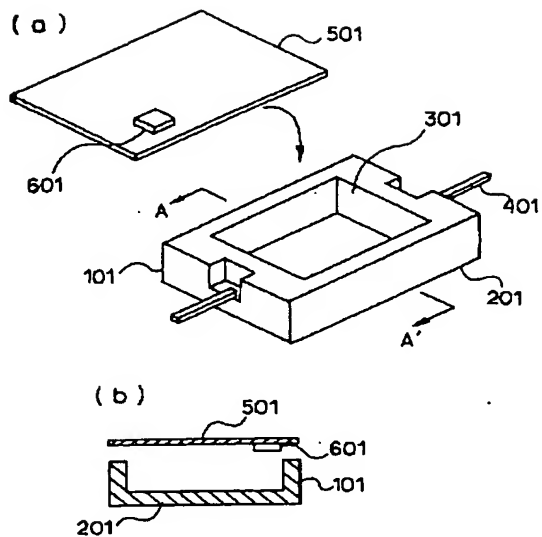


【図3】



【図 1】

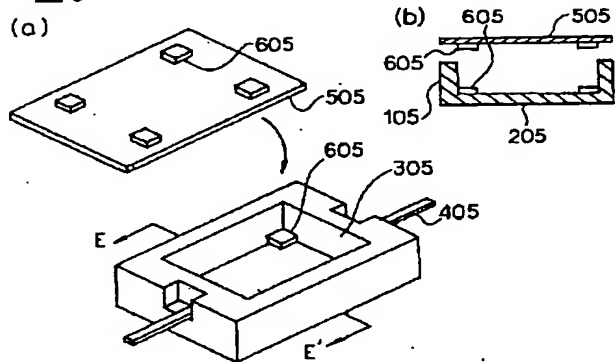
図 1



301, 305, 306 : キャビティ  
 501, 505, 506 : 蓋  
 601, 605, 606 : 電磁波吸収材料の小片

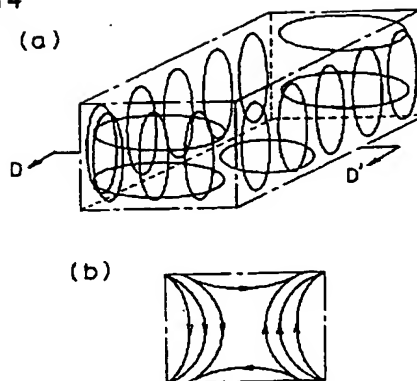
【図 5】

図 5



【図 4】

図 4



【図 6】

図 6

